

清华大学早期工程教育的发展及其外来影响

刘继青

【摘要】 在中国现代工程教育体系建立过程中,外来影响是必须要充分考察和研究的问题,这是中国后发外源型现代发展的性质所决定的。清华大学是移植美国教育模式建立起来的,其早期工程教育的建立与发展,集中体现了美国工程教育模式的影响,尤其是麻省理工学院的影响至为深远。以清华早期工程教育发展为个案进行研究,考察其工程教育筹办、建立及发展的过程,剖析这一过程中外来影响的因素,并关注其与同时期中国工科大学发展的比较,有助于了解中国工程教育发展的独特历程以及发展经验,对于理解中国高等教育发展的历史也会有深刻的影响。

【关键词】 清华大学 工程教育 教育发展史

【收稿日期】 2010年10月

【作者简介】 刘继青,北京教育科学研究院教育发展研究中心副研究员、博士,清华大学公共管理学院博士后。

导言:清华大学与MIT——研究中国工程教育早期发展的个案

现代工程教育在中国的出现,是从移植西方工业化社会的教育模式开始的。这是中国现代化性质所决定的,作为后发外源型现代化国家,中国的现代化是在资本主义列强全球扩张的背景下,受外力逼迫而展开的。正如陶行知所言,“中国自道光、咸丰以来,与外人交接,总是失败。自己之弱点,逐渐揭破;外人之优点,逐渐发见。再进而推求己之所以弱,和人之所以强。见人以外交强,故设同文馆;见人以海军强,故设水师船政学堂;见人以制造强,故设机器学堂;见人以陆军强,故设武备学堂;见人以科学强,故设实学馆……”^[1]因此,百年来包括工程教育在内的中国高等教育现代化发展历程,外来影响构成了重要的特征,被称为“欧洲大学的凯旋”(许美德)。

历史不仅要宏大叙事,还需具体而微。基于政治、经济和传统文化的差异,具体到每所大学而言,模仿学习的对象不尽相同;具体到工程教育而言,美、德、法、英等工业化先进国家的工程教育办学模式,都曾深刻影响早期的中国工程教育发展。其中美国的影响尤为重大,在众多受美国影响的大学中,清华大学无疑是具有典型意义的标志性个案。早期清华大学工程教育的发展与麻省理工学院(MIT)有着深刻的关联,本文以MIT与清华

工程教育发展的关系及其相互影响为切入点,研究在近代中国大学成长尤其是高等工程教育发展中,美国的影响究竟体现在何处?成效得失如何?而美国模式导入中国大学之后,又是如何在现代中国政治、文化和知识语境中形塑出中国现代大学?这一探究的意义不仅对于清华大学的发展,而且为中国现代高等教育的发展提供历史借鉴和思想资源。

一、1920年代清华办学方针的调整:由“人文”向“理工”

清华大学的前身清华学堂系由美国退还超收庚款创办,是在中国教育系统之外的一所新制留美预备学校。学校初建时追求的目标是“把美国的学校整个儿搬到清华园来”,从组织结构到课程、教学法等都是亦步亦趋地模仿美国。以至于1920年英国哲学家罗素参观清华以后说:“清华学校恰像一个由美国移植到中国来了的大学校”^[2]。

1920年代初,是清华办学转型的关键时期,在这一时期,清华学校的发展前途问题为校内外人士所关注,是维持现状还是改办大学、如何办大学、办何种类型的大学等问题首先在校内引起讨论。

1923年7月,时任校长的曹允祥聘请张彭春担任教务长,张彭春系哥伦比亚大学教育学博士,

对课程及教学理论颇有造诣。张彭春开始着手对清华的学制和课程进行改革。这被认为是清华体制改革的转折点,清华的新课程改革体现了实用化的趋势。^[3] 1925年清华学校开始筹备大学部,1926年外交部批准大学筹备委员会提出的《清华大学工作及组织纲要(草案)》和《北京清华学校大学部暂行章程》,自此清华学校分为大学部、留美预备部和研究院三部分。大学部设普通科、专门科两级。普通科为大学前二至三年,以“使学生知中国之以往与世界之现状,籍以明了中国在此过渡时代之意义,并鼓励学生使为择业之考虑为宗旨”;专门科为大学后二年(或数年),目标是“为已选就终身职业或学科之学生作专精之预备而设”。^[4]同年4月26日,经学校第一次评议会议决定设立17个学系,工程系正式成立并成为先行设立专修课程的11个系之一。

对于改制的清华教育目的和方针,1925年9月梁启超在《清华周刊》发表了《学问独立与清华第二期事业》一文,阐述对清华大学前途和办学方针的思想:“一国之学问独立,须全国各部分人共同努力,并不望清华独占。但为事势便利计,吾希望清华最少以下列三种学问之独立自任:一、自然科学——尤注重者生物学与矿物学;二、工学;三、史学与考古学”。并且他认为,“前二项由学校经济观察,清华有完全设备制可能,故可将设备费较简之学科让诸他校,而清华任其最繁难者”。清华建设美好未来的重任就落在回国同学的肩上,“今之清华,渐已为本校毕业回国同学所支配;今后此种趋势,当益加强烈,此无庸为讳者……吾侪对于此种趋势,不惟不反对,且热烈欢迎焉。质而言之,则清华前途之使命。由现在在校及留学同学所负者十而八九也”。^[5]梁启超在清华前后4年许,虽未担任行政要职,但在学生和教职员中威望甚隆^[6]。虽尚未发现有关史料证明清华当局采纳他的建议,但清华后来的发展却验证了这位历史学家的预想。

大学部成立两年后的1927年12月,曾任大学部筹备委员会委员的教务长梅贻琦发表《清华学校的教育方针》,他对于清华办学的指导方针是这样表述的,“清华大学之教育方针,概括言之,可谓为造就专门人才,以供社会建设之用”。对于新设立的工程系办学,他提出:“今日社会上所需要之工程人才,不贵乎有专技之长,而以普通工程训练为最有用。是以本校设立工程系之始,即以此

为原则。”^[7]这一办学方针,显然是受美国工程教育的影响。《清华周刊》刊载《清华的工科》一文,分析工程系办学方针的来源,“甲:中国的需要;乙:补他校的缺点;丙:美国有普通科;丁:学生出路问题”。^[8]

清华开办工科有着得天独厚的优势,首先就是在师资方面。1920年代前后,庚款留美学生陆续回国,在动荡的政治局势下,加之经济发展落后,对于掌握先进国家工程技术的人才需求有限。尽管外交部、教育部制定有相应的清华留美毕业生回国安置办法和措施,但是生活相对安定、能发挥专业特长的大学成为多数人的首选。截至1925年为止,清华留美归国学生约620人,就业分布在教育界的占33.7(8)%,工程实业界占15.8%,政界占14.28%,商界占11.09%,医界占2.24%,新闻界占0.96%,军界占0.64%,其他各界占1.7%,无职业的占4.66%。很多人首选服务母校作为安身立命之所,据统计,1936年全校有教师约210人,其中教授几乎占一半,他们绝大多数是留美回国的,三分之二以上又是清华的留美生。^[9]1908年清政府外务部签署的《派遣游美学生规程(草案)》中规定:派出的留学生中有80%专修工业技术、农学、机械工程、采矿、物理化学、铁路工程、建筑、银行、铁路管理以及类似学科,另外20%专修法律及政治学。早期直接选派留美学生时,大多符合此比例。通过1910年庚款留学第二次考试赴美的竺可桢回忆:“我们这批七十人中,学自然科学、工、农的最多,约占百分之七十以上……不仅我们这批如此,恐怕全部庚款留美学生中学工农理科的都要占百分之七八十。”^[10]据马祖圣的统计,截至1929年,清华(包括“史前期”)共向美国派遣约1300位留学生。早期直接选派留学美国的学生,选学的专业大多符合章程规定(参见表1)。

从表1可以看出,历年留美的学生选学工科的占绝大多数。根据1933年清华同学录的统计,从1909年到1932年,工科同学共计481人,加上1933、1934年土木系两个班毕业的学生52人,总数533人,其中大约450人曾赴美留学。^[11]留美学生主要集中在美国东部、中部各州的名校,以哥伦比亚大学、哈佛大学和麻省理工学院为最多(参见表2)。

就清华新成立的工程系师资组成来看,毕业于美国南加州大学土木工程专业的周永德担任

系主任,其所聘教授均为留美学生,并以有麻省理工学院留学经历者为主体(参见表3)。

表 1 清华学校赴美留学生所学专业人数统计

年份	理学	工学	农学	医学
1912	2	6	2	0
1913	4	17	1	1
1914	5	13	4	2
1915	5	12	0	3
1916	1	10	3	3
1917	1	13	2	1
1918	12	20	7	3
1919	3	24	5	4
1920	11	26	2	4
1921	1	15	0	0
1922	13	24	5	1
1923	6	25	9	1
1924	7	21	2	2
1925	10	19	5	4
1926	6	13	0	0
1927	5	8	2	0
1928	8	10	2	2
合计	87	276	51	31

数据来源:马祖圣:《历年出国/回国科技人员总览(1840—1949)》,社会科学文献出版社2007年版,第179~182页。

表 2 留美学生进入美国大学的分布情况

学校	人数	学校	人数
哥伦比亚大学	179	康奈尔	71
哈佛大学	113	密歇根大学	62
麻省理工学院	112	斯坦福大学	58
威斯康星	95	普渡大学	44
芝加哥	92	俄亥俄州立大学	41

资料来源:沈希珍:《清华留学生之研究:以留美预备部学生为例》,中兴大学历史研究所硕士论文,1994年。

这些回到母校任教的留美学生积极参与校政,逐渐成为推动清华办学方针转向的重要力量。

表 3 1925~1926年9月工程系聘任教授情况统计

姓名	国内学校	出国年份	回国年份	留学国别及学校	专业	国内其他工作地点	备注
周永德	-	-	1923	美国南加州大学	土木工程	-	首任主任
笄远纶	清华学校	1919	1925	美国 MIT	纺织	河北工学院	
潘文煊	清华学校	1913	1925	美国(学校未详)	电机	上海电话公司	
钱昌祚	清华学校	1919	1924	美国 MIT	航空工程	浙江工业专门学校; 航空机械学校; 空军总部技术厅	
罗邦杰	-	1911	1918	美国密执安矿业学院、MIT、哈佛	建筑	上海罗邦杰建筑事务所	

资料来源:马祖圣:《历年出国/回国科技人员总览(1840—1949)》;潘文煊资料见《清华一瞥》(1927年)。

1913年夏天发起成立的清华同学会,宗旨为振作校风、联络情谊。1920年冬又成立了一个与母校更密切的委员会——清华幸福委员会,委员长是薛桂轮(Colorado, MIT, Harvard等大学留学),其余成员包括梅贻琦、蔡正、张福运、黄凤华。该会有三大目的:①要将清华变成一个与欧美大学并驾齐驱的大学;②要从清华常年经费中减省一部份,积蓄为大学基本金;③清华董事会要有清华同学会的代表。^[12]可以看出,同学会甫一成立就表现出要参与校政、维护母校利益、影响母校发展的姿态,成为决定清华发展的重要力量。在民国初年军阀政治势力侵入校园的复杂情势下,同学会的参与,起到了很好的制约作用。而他们之中大多数人有工科留学的背景,这些都是影响清华办学方向的潜在因素。

二、清华工学院创办时期办学理念及其来源

工程系成立之后,其发展却一波三折。1928年6月,南京国民政府控制了北京,8月17日,改清华学校为国立清华大学,罗家伦就任清华大学校长,推行新的办学方针和理念,工程系一度遭遇裁撤后又恢复的风波。^[13]1929年6月12日教育部呈准行政院颁布新的《国立清华大学规程》,正式批准清华大学本科设立文理法三学院,停办市政工程系,工程系专办土木工程系,系主任由卢恩绪担任,暂附属于理学院。土木工程系按照专业方向分为两组:①铁路及道路工程组;②水利及卫生工程组。当年学生已近百人,占全校(大学本部)总人数的五分之一。

由于清华有着稳定的资金来源,当时的工程系设备、师资较之国内其他工科院校已逐渐取得优势。1929年1月该系教师庄秉钧曾撰文详细介绍工程系设施设备状况,在文中他不无自豪地说,“(清华)较之国内著名之各工科大学如南洋,北洋唐山,及中央大学学院,均无逊色,是清华设

备虽不能与美国之麻省理工及康奈尔、英国之曼彻斯特及德国之古廷根大学可比,亦国内各大学中之少有者矣”。^[14]可以看出,从设施设备上清华虽后起,但在国内工科院校中已占优。

20世纪30年代国民政府为加强国防和推进工业化国家建设,实行注重实科的教育政策。而大规模的国民经济建设,也为工程技术人才提供了广阔的就业前景。选择工程专业学习的学生日益增长。各大学纷纷增设工程专业,原有工程专业的学校也都在增设专业,扩招人数。对于清华大学而言,附设于理学院的工程系遇到制约其发展的制度瓶颈。20世纪30年代是清华大学大发展的时期,教育部1929年6月批准《国立清华大学校务进行计划大纲》,固定由中基会每年拨付120万,经费稳定,加之与美国的关系,也易得到国外财团的资助。这一时期的清华大学“大师”不断涌现,“大楼”大规模扩充,按照《国立清华大学校务进行计划大纲》规定,图书仪器购置费至少占总预算的百分之二十,建筑费至少占百分之十,实际上,这两项费用基本上都要超出预算。以1931年为例,建筑费就占到百分之二十。由于工程系附设于理学院,“在经费等方面争不过理学院,几个系馆都局促于校园南隅,规模也较小”。^[15]而当时北方几所较有名气的工科院校除唐山交大外,办学都面临严重困难。“而清华经费稳固,读书适宜,似应设一完美之工学院,以挽救华北工学之厄运。”^[16]

1931年10月梅贻琦就任校长,工学院建院事宜开始正式启动。1932年1月工程系学生发起了“改院促进会”,推动学校扩大工程系规模,改系建制为学院。原因是“自建立工程系以来,每年新生,十之三四均进入该系,因之该系同学,日益增多,占全校五分之一强,同学既多,而该系所有教授及设施,遂以附属理学院不能自由充分发展之故,而感不敷,且该系附属理学院,毕业为理学士,似乎名有不正也”。^[17]

1932年1月28日,评议会议决定动用庚款余款,并呈请教育部开办工学院。随即成立改院筹备委员会,筹设机械工程系、电机工程系,开办费约六七十万元。6月教育部指令清华大学筹建工学院,当年暑假开始招收新生和插班生。工学院宣告成立。梅贻琦曾说明成立工学院的理由,一方面是迭奉教育当局明令,特别主张发展理工学科;一方面是应社会的需要”。^[18]工学院成立

后,梅贻琦亲自兼任院长,顾毓琇、庄前鼎、施嘉炆分别担任电机系、机械系、土木系系主任。

工学院如何来办?就工学院管理层的教育背景来看,梅贻琦等人均于美国接受了工科教育,他们在美国留学的直接经验,无疑是其开办工科的理论知识。而三位系主任均为麻省理工毕业生,这就为麻省理工学院办学模式导入清华大学提供了直接的条件。

清华工学院的办学理念,与美国工科大学一脉相承。兼任工学院院长的梅贻琦,正如潘光旦所言“是一位电机工程专家,同时也是一位自由教育论者”。^[19]在工学院成立时,他就提出,“工学院各系的政策,我们应当注重基本知识。训练不可太狭太专,应当使学生有基本技能,而刻意随机应用。此类人才,亦就是最近我国工业界所需要的”。^[20]发表于1948年的《工业化的前途与人才问题》是其工程教育思想的集中展现,他认为,大学教育培养人才的目标,“原在培植通才;文、理、法、工、农等等学院所要培植的是这几个方面的通才,甚至两个方面以上的综合的通才”,而其“最大的效用,确乎是不在养成一批限于一种专门学术的专家或高等匠人”,只有这样“才能成为国家目前最迫切需要的工业建设的领袖”。

各系科主办人的办学理念,同样体现了通才教育观。电机系主任顾毓琇认为,学校的教育只是基础训练,犹如指南和地图,不会也不可能教给学生所有的专门知识,“因为专门的农工等等事业,都是千头万绪,详细的部分,学校教育无从教起来,并且教了也未必有益处。等到毕业的时候,这些未来的人才才正式踏进专门事业的境域去。学校教育犹如旅行的指南,加了插图或是风景片的,而毕业才真正亲临其境。”^[21]机械系主任庄前鼎提出“健全的工程师”应具有四项标准:①健全的体格与精神;②健全的学识与经验;③健全的道德与信守;④健全的思想与行为。“我们所需要的工程师,不单是仅仅一个工程专家,而希望他对于一般的常识,都有相当的认识……我们不能脱离社会来办工程,所以对政治、经济、历史、地理、社会学等都要知道一点”。^[22]

1930年前后是MIT办学方向的重要转折期,由创办时期单纯的工程技术学院,逐步向多学科综合的现代工程大学发展,多学科教育培养科学技术和工业社会的领袖人才,成为MIT秉持的教育理念。MIT第10任院长基利安在回忆录中

说：“MIT 一开始就给自己定下了一个教育水准，一个标准大学的水准：它意识到用多学科教育培养管理者和其它专业人才——决不仅是‘手艺工匠’——的重要性。MIT 为什么能在进入本世纪以前（笔者注：20 世纪）就培养出这么多重要的工业界领导人，这也许是一个说明。”^[23] 从美国工程教育历史来看，一战后，工程教育中的专门化训练逐步为通才教育所替代，“战后一个引人注目的趋向，就是不要求大学生进行专门化学习。放弃了为把四年制教学计划扩大成为既全面而又专门化的训练所作的努力，而倾向于将教学计划简化，并特别强调全面训练。为了培养能全面担负起技术、管理和行政等职责的工程师，工程院校制订了全面类型的通才教育式的课程表，这种课程表可用于为数较多的专业，它们为特定的工业或职业打下自然科学、人文科学与社会关系等方面的基础，而不是打下实用技术的基础。”^[24] 对照清华大学早期工程教育的办学思想，不难看出美国工程教育尤其是 MIT 的影响。

三、清华工程教育发展早期的教学及课程设置

清华早期工程教育的发展及其办学模式的形成具有浓厚的 MIT 特色，查阅该时期相关文献，并没有证据表明清华有意识追摹 MIT 之言行，但是考察其教学及课程设置则处处可见 MIT 对清华早期工程教育发展的影响。对于工学院成立之后的教学与课程设置，梅贻琦认为，“大学工学院必须添设有关通识的课程，而减少专攻技术的课程。工业的建设靠技术，靠机器，不过他并不单靠这些；没有财力，没有原料，机器是徒然的。因此他至少对于经济地理、经济地质，以至于一般的经济科学要有充分的认识……真正工业的组织人才，对于心理学、社会学、伦理学，以至于一切的人文科学、文化背景，都应当有充分的了解。”^[25] 课程设置要依照通才培养目标进行，因此，工学院各系一、二年级以通识课为主，主要是工程学基础课程，三年级主要是本系的基础理论课，四年级开始分组，学习带有专门性质的技术课程。对照同时期 MIT 的课程设置，1932~ 1933 年度的 MIT 校长报告指出，“人文学科、必要的语言学科和基础科学，构成了有代表性的学生计划中非常重要的一部分。语言和基础科学方面的学习被认为是广泛的通才教育中最被强调的一部分。”^[26] 表 4~ 6 为工学院三个系一年级的课程。

表 4 1937 年清华土木工程系一年级课程表

上学期			下学期		
课目	周时数	学分	课目	周时数	学分
国文	3	3	国文	3	3
第一年英文	4	3	第一年英文	4	3
普通物理	7	4	普通物理	7	4
微积分	4	4	微积分	4	4
经济学概论	3	3	经济学概论	3	3
画法几何	5	2	工程画	5	2
锻铸实习	3	1	制模实习	3	1
总计	29	20	35	29	20

表 5 1937 年清华机械工程系一年级课程表

上学期			下学期		
课目	周时数	学分	课目	周时数	学分
国文	3	3	国文	3	3
第一年英文	5	4	第一年英文	5	4
普通物理	6	4	普通物理	7	4
微积分	4	4	微积分	4	4
经济学概论	3	3	经济学概论	3	3
画法几何	5	2	工程画	5	2
制模实习	3	1	锻铸实习	3	1
总计	29	21	35	30	21

表 6 1937 年清华电机工程系一年级课程表

上学期			下学期		
课目	周时数	学分	课目	周时数	学分
国文	3	3	国文	3	3
第一年英文	4	3	第一年英文	4	3
普通物理	7	5	普通物理	7	5
微积分	4	4	微积分	4	4
经济学概论	3	3	经济学概论	3	3
画法几何	6	2	工程画	6	2
制模实习	3	1	锻铸实习	3	1
总计	30	21	35	30	21

表 4~ 6 资料来源：《清华一瞥》，清华大学档案馆，1937 年，案号 002，转引自陈超群：《清华大学工程院的创建》，清华大学硕士论文，2005 年，第 21~ 26 页。

从表 4~ 6 中可看出，全部课程中，属于本系的课程仅占总学分的 41.5%，即使加上全部选修学分，总共也只占 50.5%，其中属于本组的技术课程则占全部课程的 15.7%，加上选修学分也只占到 24.7%。当我们选取同期北洋大学一年级课程设置与清华大学机械工程系相比就可以看出差别。

表 7 北洋大学 1934~ 1935 年各系一年级课程表

课目	上学期		下学期	
	每周时数	学分	每周时数	学分
英文	5	5	5	5
微积分	5	5	5	5
高等物理	4	4	4	4
物理实验	3	1.5	3	1.5
高等化学	3	3	3	3
化学实验	2	1.5	3	1.5
平面测量学	2	2	2	2
平面测量实习	3	1.5	3	1.5
工程图画	3	1.5	3	1.5
军事训练	3	2	3	2
党义	1	1	1	1
总计	35	28	35	28

资料来源：北洋大学—天津大学校史编写室：《北洋大学—天津大学校史》（第一卷），第 159 页。

北洋大学一年级不分专业，但是可以看出专业教育的色彩浓厚，学生入学后即开始学习的主要是普通自然科学理论基础课和一般工程技术理论课。在此基础上再根据学生对专业的兴趣进行分系分专业教学。而清华大学一年级课程基本相同，但既有上述基础课程又有国文和经济类课程。而三个系在课程上互有交叉，正如土木系主任施嘉炆所言，“在现代讲究分工的时候，土木工程，绝不能离开其它工程而独立……总之，各种工程的知识技术，须互相联络，方能收到增加生产，完成建造之效。故学土木工程的人，也要对其他工程有相当的认识。”^[27]

在选择教材方面，清华工科均以麻省理工学院、加州理工学院和密执安大学为蓝本。^[28]以 1937 年土木工程系所用教材为例，除了自编讲义，外文教材占 95% 以上，其中的“自编讲义”、“本系特编讲义”，以及“各项参考书”也多为外文书籍或从西方著名工程刊物上摘录编译。1934 年何炳棣就读清华时，定性分析教材使用的即麻省理工教授 A. A. Noyes 的课本。^[29]

在教师组成上，主要是以麻省理工学院为主体的留美学生，1937 年前任职教授的 26 人中有 14 名麻省理工毕业生（参见表 8）。

众多麻省理工学院毕业归国的留学生不仅带来了 MIT 的办学理念、教材、教学方法，同时也拥有与 MIT 联系交流的丰富的人脉资源。工学院成立之后的 1935 年，在电机系教授李郁荣推介和

表 8 清华大学工学院初建时期教授情况一览表

姓名	入校时间	系别职务	留学国别及学历
施嘉炆	1928	土木系教授、主任	1927 年康奈尔大学土木工程硕士；1928 麻省理工机械工 程 硕 士
王裕光	1930	土木系教授	康奈尔大学
张泽熙	1931	土木系教授	康奈尔大学
蔡方荫	1932	土木系教授	麻省理工学院
陶葆楷	1931	土木系教授	麻省理工学院
顾毓琇	1931	电机系教授、主任	麻省理工学院
刘仙洲	1932	机械系教授	香港大学
王士倬	1932	机械系教授	麻省理工学院
章名涛	1932	电机系教授	英国纽卡索大学
庄前鼎	1932	机械系教授、主任	1926 年康奈尔大学机械工 程 硕 士；1929 年麻省理工化学工 程 硕 士
张乙铭	1932	土木系教授	耶鲁大学
倪俊	1931	电机系教授	康奈尔大学
张任	1934	土木系教授	麻省理工学
李辑祥	1934	机械系教授	麻省理工学院
李郁荣	1934	电机系教授	麻省理工学院
殷祖澜	1935	机械系教授	麻省理工学院
史久荣	1935	机械系教授	密歇根大学
殷文友	1935	机械系教授	康奈尔大学
赵友民	不详	电机系	密歇根大学
张润田	1935	土木系教授	思理尔理工大学
维纳	1936	电机系与算学系教授	麻省理工学院
吴柳生	1936	土木系教授	麻省理工学院
李谟炽	1936	土木系教授	普渡大学
汪一彪	1936	机械系教授	麻省理工学院
冯桂莲	1935	机械系教授	麻省理工学院
华敦德（外籍）	1936	机械系教授	哈佛大学

资料来源：转引自陈超群：《清华大学工程院的创建》，清华大学理学硕士论文，2005 年，第 13 页。

具体联系下，清华大学正式聘请麻省理工学院数学系教授、数学家诺伯特·维纳（Norbert Wiener）访问讲学。维纳到清华后，为数学系师生系统讲解傅里叶积分、傅里叶级数和勒贝格积分的理论，此后清华数学系将傅里叶级数论和近代三角级数论正式列入清华研究院理科研究所算学部的选修科目。^[30]在此期间，维纳与李郁荣联合研究电路设计问题，试图制造模拟计算机。作为 MIT 科学博士的电机系主任顾毓琇敏锐地感觉到这项研究的广阔前景，积极通过维纳与当时在 MIT 负责全校实验室管理和发展的布什联系，购

置一台小型积分器,得到了布什的积极响应。由此可见,当时的清华工科的发展力图密切紧跟 MIT 的步伐。维纳在清华一年的时间,为数学系和电机系的人才培养和科学研究起到了重要的促进作用,清华良好的研究环境和设施,也极大地促进了维纳的学术发展,他在回忆录中深情地说:“如果我要为我的生涯确定一个特定的分界点,即作为科学的一个刚满师的工匠和在某种程度上成为这一行的一个独当一面的师傅,那么我应当选择一九三五年,即我在中国的那一年作为这个分界点”。^[31]

大学学术风格、学术文化的形成需要长期的积累。早期清华工程教育品格的形成与先后担任各系领导职位的顾毓琇等人密切相关。顾毓琇 1932 年担任系主任后担任院长,一直到 1938 年方离开。庄前鼎 1932~1937 年担任系主任,此后长期在本系工作。担任土木系主任的施嘉杨连续担任系主任,几乎终身服务清华。当时的兼任教授张任,也是几经变动最后又回到清华工作直至退休。而这几位学者均为 MIT 的毕业生。稳定的学术队伍呈现了学术的代际间传承的事实,这也是清华工程教育具有浓厚的 MIT 色彩的重要原因。

四、结语

冯友兰说,清华大学的成长,是中国近代学术独立自主的发展过程的标志。^[32] 外来经验的借鉴与融合本土化的过程,集中体现在清华大学,而使其具有标本意义。就其具体追摹的对象而言,展开清华发展历史的画卷,我们会看到在其发展的每一个重要的历史阶段,都会见到麻省理工学院的影子,清华有“强烈的 MIT 情结”(胡显章)。

学习和模仿是为了自身的发展,最终要实现的是超越。1927~1937 年被认为是中国高等教育发展的黄金十年,也是清华大学工程教育飞速发展的阶段。表现在设施扩充设备完善,学生数量急剧膨胀,教学科研实力迅速提升。清华大学工学院跃升为全国著名的工学院,1935 年 4 月天津工学院院长李书华感慨道:“以具有四十年历史之北洋工学院,与现在之清华大学工学院相较,不啻天渊之别。”^[33] 反观这一时期清华工程教育“跨越式”发展的原因,瞄准高目标、高起点,扎实而稳定学习西方一流大学的办学模式和思想是重要的因素。这也是中国教育现代化的本质特征所决定的,直至今天依然值得反思和回味。

参 考 文 献

- [1] 陶知行:《中国建设新学制的历史》, 璩鑫炎、唐良炎:《中国近代教育史资料汇编:学制演变》,上海教育出版社 1991 年版,第 1052 页。
- [2] 邱椿:《清华教育政策的讨论》,《清华周刊》第 391 期,1926 年。
- [3][6] 苏云峰:《从清华学堂到清华大学(1911~1929)》,三联书店 2001 年版,第 170、171、84、85 页。
- [4] 《北京清华学校大学部暂行章程》,《清华周刊》第 358 期,1925 年。
- [5] 梁启超:《学问独立与清华第二期事业》,《清华周刊》第 350 期,1925 年 9 月 11 日。
- [7] 梅贻琦:《清华学校的教育方针》,《清华周刊》第 426 期,1927 年 12 月。
- [8] 《清华的工科》,《清华周刊》第 29 卷 5 号,1928 年 3 月。
- [9][15] 清华大学校史编写组编著:《清华大学校史稿》,中华书局 1981 年版,第 70、144、140~142 页。
- [10] 转引自李喜所:《近代留学生与中外文化》,天津教育出版社 2006 年版,第 245 页。
- [11] 顾毓琇:《清华的工程人才——为清华二十四周年纪念作》,《清华大学史料选编》(二)上,清华大学出版社 1991 年版,第 243 页。
- [12] 《清华大学史料选编》第一卷,清华大学出版社 1991 年版,第 233 页。
- [13] 刘继青、王孙禺:《20 世纪 20 年代末清华大学工程系截撤风波考析》,《清华大学教育研究》2010 年第 2 期。
- [14] 庄秉钧:《清华市政工程系工场概况》,《清华周刊》第 452、453 号合集,1929 年 1 月 9 日。
- [16][17] 炎焱:《土木工程系改院运动之经过》,《清华周刊》第 37 卷第一期,总第 528 期,1932 年 2 月 27 日。
- [18][20] 梅贻琦:《关于组建工学院等问题》,刘述礼、黄延复编:《梅贻琦教育论著选》,人民教育出版社 1993 年版,第 14、15 页。
- [19] 潘乃谷、潘乃和编:《潘光旦教育文存》,人民教育出版社 2002 年版,第 236 页。
- [21] 顾毓琇:《专门人才的培养》,《清华大学校史选编》二(上),第 224 页。
- [22] 庄前鼎:《健全的工程师》,《清华大学校史选编》二(上),第 279~281 页。
- [23] 张成林、曾晓莹:《MIT 工程教育思想初探》,《高等工程教育研究》1988 年第 1 期。
- [24] 劳伦斯 P. 格雷森,陈慧芳译:《美国工程教育简史》,《清华大学教育研究》1998 年第 3 期。
- [25] 刘述礼、黄延复编:《梅贻琦教育教育论著选》,人民教育出版社 1993 年版,第 187、第 183~187 页。

(下转第 125 页)

htm

② 在表 1~ 7 中, WR08 指该校在“世界大学学术排名 2008(Academic Ranking of World Universities, 2008)”中的排名; 05T % 指总科研经费分布在该大学该学科中的比例, 其它以此类推; 05F % 指联邦政府科研经费投入该大学该学科中的比例, 其它

以此类推。资料来源: 作者基于 [http // www. nsf. gov/ sbe/ srs/ rdexp/ start. htm](http://www.nsf.gov/sbe/srs/rdexp/start.htm) 提供信息整理。

③ 括号中的“1”指该校在 THES 该学科排名中位居第一, 后面以此类推。

Research Expenditures on Disciplines of American World- class Universities

Xie Yalan

It has been one of the strategies of many nations to build world- class universities, which is based on a large amount of money. Government expenditures are the main sources of research funding of universities from the view of American world- class universities who allocate their funding on targets purposely. It is more reasonable and feasible to construct some world- class disciplines for universities' short of money.

(上接第 89 页)

[26] 清华大学教育研究所译:《1932~ 1933 年度麻省理工学院校长报告》。

[27] 施嘉炳:《土木工程系》,《清华大学校史选编》二(下),第 470 页。

[28] 清华大学校史编写组编著:《清华大学校史稿》,第 226 页。

[29] 何炳棣:《读史阅世六十年》,广西师范大学出版社 2005 年

版,第 59 页。

[30] 李旭辉:《30 年代 N. 维纳访问清华大学函电始末》,《中国科技史料》第 19 卷,1998 年第 1 期。

[31] 诺伯特·维纳:《我是一个数学家》,上海科学技术出版社 1987 年版,第 171 页。[32] 冯友兰:《三松堂自序》,人民出版社 1998 年版,第 315 页。

[33] 天津《大公报》,1935 年 4 月 29 日。

The Development and Foreign Influence of Early Engineering Education inTsinghua University

Liu Jiqing

In the establishment of modern engineering education system in China, the issue of foreign influence must be fully investigated and concerned which is decided by China' s modern developmental characteristic of the exogenous change model. Tsinghua University was established by transplanting American education model. Therefore, the establishment and development of its early engineering education centrally showed the influences from American engineering education model, especially the profound influences from Massachusetts Institute. Selecting Tsinghua University as a case of early engineering education, this paper analyzes the foreign influence during the developmental process of the engineering education from the preparations to establishment, and compares with other Chinese Engineering Universities of the same period. It has provided a useful insight in the unique development and developmental experience of engineering education in China, and has imposed a profound impact on understanding the historical development of Chinese higher education.